

Czujnik przeciwpożarowy

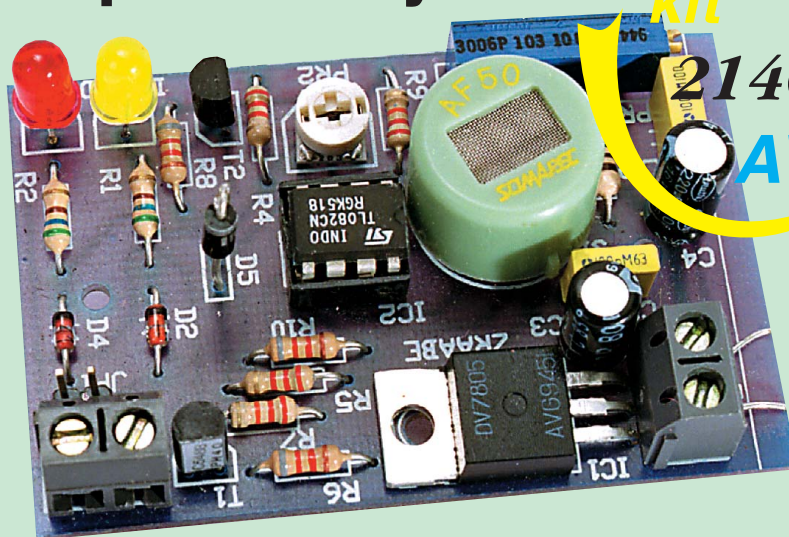
Do czego to służy?

„I jeszcze jedna wiadomość z ostatniej chwili: doświadczalnie stwierdzono, że układ reaguje także na obecność dymu w powietrzu. Nie zostały jeszcze przeprowadzone żadne dokładne badania laboratoryjne, ale wszystko wskazuje że czujnik AF-50 można będzie w przyszłości wykorzystać do budowy prostego, nie wymagającego stosowania czujników izotopowych, układu ostrzegającego o powstaniu pożaru.”

W ten sposób zakończony został artykuł opisujący budowę czujnika ulatniającego się gazu AVT-2212. Minął miesiąc i już zamiast przypuszczeń, mamy pewność że czujnik AF-50 można z powodzeniem wykorzystać do walki z kolejnym zagrożeniem cychającym na ludzi w ich własnych domach: ogniem. I to nie tylko przed ogniem jako takim, ale także przed toksycznymi jego produktami. Autor ma tu na myśli przede wszystkim tlenek węgla, będący produktem niepełnego spalania w niesprawnych piecach węglowych.

Przeprowadzone próby zaowocowały powstaniem dwóch nowych konstrukcji: czujnika dymu i nadmiernego wzrostu temperatury oraz centrali przeciwpożarowej. Po co jednak było konstruować nowy czujnik, dlaczego nie wykorzystamy zbudowanego już AVT-2212? To proste, czujnik ulatniającego się gazu będzie także skuteczny przy wykrywaniu czadu i zalecamy jego stosowanie w mieszkaniach wyposażonych w piece węglowe. Natomiast jego skuteczność przy wykrywaniu pożarów byłaby problematyczna. Pożar rzadko wybucha w pomieszczeniu, w którym w danym momencie przebywają ludzie. Nawet jeżeli tak się zdarzy, to żaden czujnik nie jest wtedy potrzebny, przebywające w pomieszczeniu osoby same poczują dym i zobaczą ogień. Do ochrony przeciwpożarowej potrzebny jest kompletny system składający się z czujników wykrywających dym oraz nienormalne podwyższenie się temperatury i centrali umieszczonej w miejscu, w którym zawsze ktoś przebywa, zbierającej informacje od czujników i włączającej alarm akustyczny.

Pożary najczęściej nie zaczynają się od nagłego wybuchu ognia, ale od tlenia się łatwopalnych materiałów w miejscu jego zaproszenia. Płomienie wybuchają nierzadko w wiele godzin po opuszczeniu pomieszczenia przez ludzi. Dlatego też istnieje duże prawdopodobieństwo, że wczesne wykrycie dymu, pozwoli na szybką lokalizację źródła pożaru i jego szybką likwidację. Nawet jednak, gdyby pożar wybuchł bez wydzielania większych ilości dy-



mu, to i tak proponowane urządzenie może okazać się skuteczne: wyposażone jest ono bowiem także w czujnik wzrostu temperatury ponad ustaloną normę.

Jak to działa?

Schemat elektryczny czujnika przeciwpożarowego przedstawiony został na rysunku 1. Czytelnicy, którzy zapoznali się z konstrukcją czujnika ulatniającego się gazu, z pewnością zauważyli już znaczne podobieństwo schematów, ale i istotne różnice pomiędzy nimi.

Cały układ możemy podzielić na dwa współpracujące ze sobą bloki funkcjonalne. Jeden z nich przeznaczony jest do wykrywania dymu, a drugi do detekcji nadmiernego wzrostu temperatury.

Sercem pierwszego bloku jest oczywiście czujnik gazu i dymu AF-50. Cały nasz układ zasilany jest stabilizowanym napięciem 9VDC, a do zasilania grzałki zastosowano jeszcze dodatkowy stabilizator 5VDC, co zapewnia jej bardzo stabilne warunki pracy. Sensor czujnika został włączony jako jeden z czterech rezystorów w mostku pomiarowym. Po jego nagrzaniu przez grzałkę warunki pracy ustalają się i możemy za pomocą potencjometru montażowego PR1 ustawić na wejściu 5 wzmacniacza operacyjnego IC2B napięcie nieco niższe od napięcia na wejściu 6. W takiej sytuacji na wyjściu wzmacniacza pracującego jako komparator napięcia występuje napięcie ok. 1,7V i tranzystor T1 nie przewodzi. Jeżeli teraz w powietrzu znajdzie się dym, rezystancja sensora zmniejszy się. Jeżeli na wejściu 6 wzmacniacza napięcie stanie się mniejsze niż na wejściu 5, to na wyjściu wzmacniacza powstanie napięcie bliskie dodatniemu napięciu zasilania i tranzystor T1 zacznie przewodzić. Przewodzący tranzystor T1 spowoduje zapalenie się diody LED D1, której zadaniem jest syg-

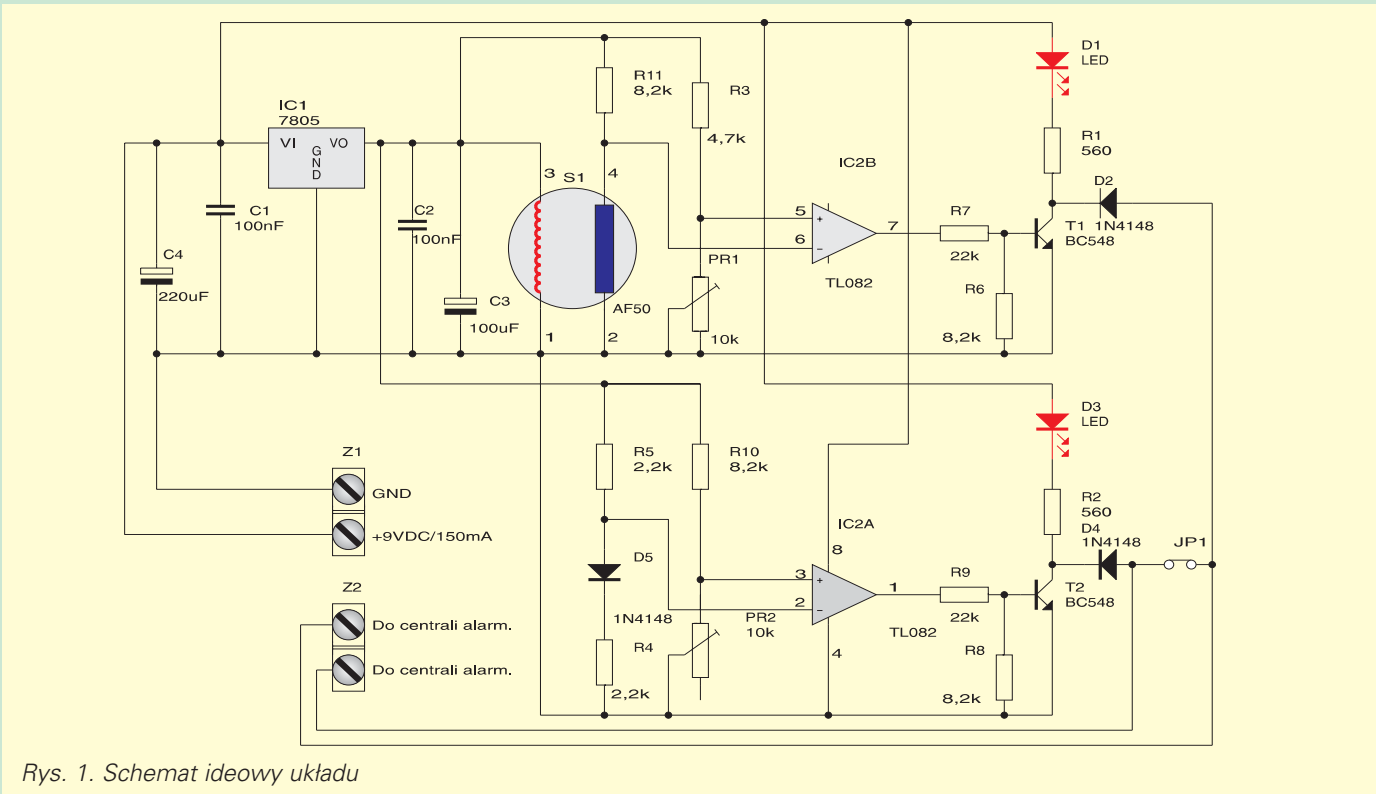
nalizowanie powstania kryterium alarmu i rodzaju zagrożenia (np. dioda o kolorze czerwonym może sygnalizować pojawienie się dymu). Jednocześnie poprzez diodę separującą D2 zwarte zostanie do masy wyjście układu przeznaczone do współpracy z centralą alarmową.

Drugi blok funkcjonalny układu przeznaczony jest do wykrywania wzrostu temperatury. Nie ma sensu szczegółowo go opisywać, ponieważ działa on identycznie jak układ detekcji dymu. Jedyną różnicą jest to, że zamiast sensora czujnika gazu w mostek pomiarowy włączona została dioda krzemowa. Wykorzystujemy tu znane zjawisko, że spadek napięcia na diodzie włączony w kierunku przewodzenia silnie zależy od temperatury złącza i zmniejsza się o ok. 2mV na 1°C. Jeżeli więc wraz z wzrostem temperatury napięcie na diodzie D5 będzie malało, to w pewnym momencie komparator IC2A zmieni swój stan i tranzystor T2 zacznie przewodzić włączając diodę LED D3 i przekazując sygnał alarmu do centrali.

Omówienia wymaga jeszcze rola jumbpera JP1, który może zwierać ze sobą obydwa wyjścia układu. Otóż, projektowana obecnie przeciwpożarowa centrala alarmowa posiada możliwość rozróżnienia rodzaju zagrożenia i wymaga stosowania instalacji czteroprzewodowej, prowadzonej osobnym kablem do każdego z czujników. Pozwoli to na natychmiastowe zorientowanie się, w jakim pomieszczeniu powstało jakie zagrożenie. Być może jednak niektórzy Czytelnicy będą chcieli skonstruować własne centrale i rozdzielenie sygnałów nie będzie im potrzebne. W takich właśnie wypadkach należy zewrzeć jumper JP1.

Montaż i uruchomienie

Mozaika ścieżek płytki drukowanej wykonanej na laminacie jednostronnym oraz rozmieszczenie elementów przedstawione



Rys. 1. Schemat ideowy układu

zostało na **rysunku 2**. Montaż wykonujemy w sposób tradycyjny, rozpoczynając od elementów o najmniejszych gabarytach, a kończąc na przylutowaniu czujnika AF-50.

Układ zmontowany ze sprawnych elementów nie wymaga uruchamiania, ale jedynie prostej regulacji. Na początek zajmijmy się regulacją detektora dymu.

Dołączamy zasilanie 9VDC i cierpliwie czekamy ok. 10 min, aby grzałka czujnika podgrzała sensor do właściwej temperatury. Następnie wolno pokręcając potencjometrem montażowym PR1 powodujemy zapalenie się diody D1. Teraz delikatnie przekręcamy potencjometr w przeciwną stronę i ustawiamy go w pozycji tuż po zgaśnięciu diody. Dmuchiemy dymem z papierosa na czujnik jest najprostszym sposobem jego sprawdzenia i każdy może to bezpiecznie zrobić bez zaciągania się dymem. Czujnik powinien na-

tychmiast zareagować na jedno dmuchnięcie z odległości ok. 30 cm.

Jeżeli z czujnikiem dymu wszystko jest w porządku, to przystępujemy do regulacji czujnika wzrostu temperatury. Najprościej będzie przylutować diodę D5 do układu za pośrednictwem cienkiego przewodu, diodę umieścić w naczyniu z niewielką ilością oleju i podgrzać do temperatury, jaką uznajemy za krytyczną. O ile jednak regulacja czujnika dymu musi być wykonana bardzo precyzyjnie, to czujnik temperatury nie musi być tak dokładny. Błąd rzędu kilku stopni nie będzie miał najmniejszego znaczenia i zupełnie wystarczy za pomocą potencjometru montażowego z grubszą uchwyć moment zapalenia się i gaszenia diody D3.

Musimy pamiętać jeszcze o kilku sprawach. Czujnik dymu jest układem bardzo czułym i niekiedy trudno przewidzieć wszystkie reakcje układu. To, że nasze urządzenie będzie reagować także na ulatniający się gaz jest oczywiste, ale nawet pożądanym. Natomiast rzeczywiście trudno przewidzieć, jak urządzenie zareaguje na umieszczenie go np. w składzie materiałów chemicznych czy magazynie sklepu monopolowego. W powietrzu mogą znajdować się tam związki chemiczne, które także mogą wywołać reakcje czujnika, albo pozornie zwiększyć jego czułość. Dlatego też ostatecznej regulacji należy zawsze dokonywać w pomieszczeniu, w którym układ ma pracować.

Wykaz elementów

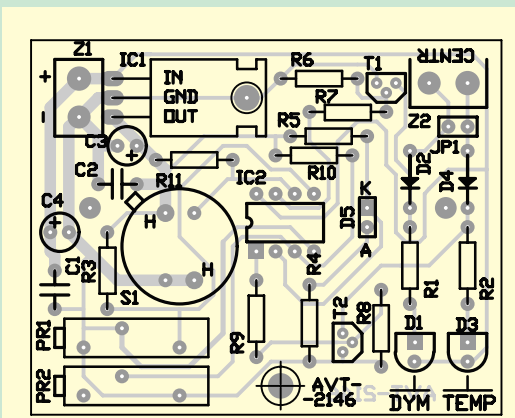
- Rezystory**
 PR2, PR1: hellitrim 10kΩ
 R1, R2: 560Ω
 R3 4,7kΩ
 R4, R5: 2,2k
 R6, R8, R10, R11: 8,2kΩ
 R7, R9: 22kΩ
- Kondensatory**
 C1, C2: 100nF
 C3: 100µF/6,3V
 C4: 220µF/16V
- Półprzewodniki**
 D1, D3: LED 5mm (czerwona i żółta)
 D2, D4, D5: 1N4148 lub odpowiednik
 IC1: 7805
 IC2: TL082 lub odpowiednik
 S1: AF50
 T1, T2: BC548 lub odpowiednik
- Pozostałe**
 Z1, Z2: ARK2
 JP1: 2 goldpin + jumper

Podobnie ma się sprawa z czujnikiem wzrostu temperatury. Inną temperaturę musimy uznać za krytyczną na strychu domu w upalne lato, a inną w piwnicy podczas zimy. W krańcowych przypadkach może nawet zająć konieczność sezonowego przeregulowywania czujnika temperatury.

Pozostaje sprawa obudowy. Autor proponuje Czytelnikom samodzielne wykonanie „przewiewnej” i mocnej obudowy z metalu.

Zbigniew Raabe

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako „kit szkolny” AVT-2146.



Rys. 2. Schemat montażowy